

Физико-Химическая Свойства Нитрита Кальция**У. Р. Панжиев**

доц. КИЭИ

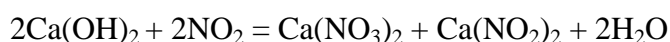
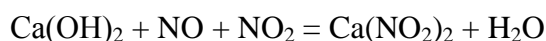
З. Т. Рузиева

доц

А. Кудратов

магистрант

Сущность процесса получения нитрита кальция заключается в поглощении нитрозных газов, отбираемых после контактного аппарата, известковым молоком концентрацией 100-140 г/л. Реакции, протекающие при поглощении оксидов азота раствором гидроксида кальция, можно представить уравнениями:



Поглощение оксидов азота известковым молоком имеет специфические особенности, заключающиеся в возможности образования двойной соли состава $\text{CaO} \cdot \text{Ca(NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, которая вызывает загустевание, а при известных условиях даже затвердевание циркулирующего раствора.

В связи с этим образование двойной соли может вызвать большие затруднения при получении концентрированных растворов нитрит-нитратных солей кальция в процессе поглощения оксидов азота известковым молоком [1].

В технологическом процессе производства нитрита натрия одним из промежуточных продуктов является нитрит кальция.

Поэтому изучение плотности и вязкости водного раствора нитрита кальция является необходимым для суждения о его технологических свойствах.

Для исследования применяли нитрит кальция, синтезированный в лабораторных условиях [2].

Из синтезированного нитрита кальция готовили водные растворы концентрацией 5,6%; 8,4%; 11,2%; 20,0%; 40%; 50%; 60%. Эти концентрации были выбраны с учетом производственных условий.

Плотность растворов нитрита кальция определяли с помощью ареометра. На рис. 1 и на таблице - 1 представлены данные по определению плотности в зависимости от температуры и концентрации раствора нитрита кальция.

Результаты опытов показывают, что с увеличением температуры плотность растворов нитрита кальция уменьшается.

Для 5,6%-ной концентрации раствора нитрита кальция с повышением температуры в интервале 20 – 60°C, плотность имеет значение 1050, 1043 и 1037 кг/м³. С увеличением температуры до 40 и 60°C по сравнению с температурой 20°C плотность уменьшается соответственно на 7 и 13 кг/м³, т.е. в процентах это составляет 0,7% и 1,2%.

Для 8,4%-ной концентрации раствора с увеличением температуры плотность уменьшается соответственно на 5 и 13 кг/м³, что составляет также 0,5% и 1,2%.

Для 11,2%-ной концентрации раствора с увеличением температуры плотность уменьшается соответственно на 7 и 10 кг/м³, что составляет 0,6% и 0,9%.

Таким образом, уменьшение плотности растворов нитрита кальция с увеличением температуры до 40⁰С незначительно и составляет 0,5-0,7%, до 60⁰С 0,9 % - 1,2 %.

Увеличение концентрации раствора нитрита кальция приводит к повышению плотности. При 20⁰С 8,4 и 11,2%-ные растворы имеют соответственно плотности 1081 и 1117 кг/м³, т.е. они увеличиваются относительно плотности 5,6%-ного раствора на 3 и 6 %.

При 40⁰С плотность имела соответственно значения 1076 и 1110 кг/м³, т.е. увеличение плотности относительно 5,6%-ного раствора составило 3,0 и 6,0%.

При 60⁰С плотность имела соответственно значения 1068 и 1107 кг/м³, т.е. уменьшение плотности относительно 5,6%-ного раствора составило 3,0 и 6,8 %.

Обобщая результаты, можно прийти к заключению, что при 40⁰С плотность 8,4 и 11,2%-ного раствора относительно 5,6%-ного раствора нитрита кальция увеличивается на 3,0%, а при 60⁰С - на 6-6,8%.

Увеличение концентрации раствора нитрита кальция в пределах 20-60% приводит к повышению плотности до 1580 кг/м³ (табл. 4.3).

При 40⁰С 20 и 60% - ные растворы имеют соответственно плотности 1132 и 1580 кг/м³.

Таблица- 1. Значение плотности растворов нитрита кальция в зависимости от температуры и концентрации.

Концентрация растворов нитрита кальция, %	Плотность растворов (кг/м ³) при температуре, ⁰ С			
	20	40	60	80
5,6	1050	1043	1037	1030
8,4	1081	1076	1068	1062
11,2	1117	1110	1107	1101
20	1140	1132	1121	1115
40	1351	1336	1321	1311
50	1418	1413	1437	1425
60	-	1580	1560	1541

Результаты определения вязкости 5,6; 8,4 и 11,2%-ного растворов нитрита кальция в температурном интервале 20-60⁰С приведены на рис. 1.

Опытные данные показывают, что с увеличением температуры вязкость растворов нитрита кальция понижается. Для 5,6%-ного раствора нитрита кальция с повышением температуры в интервале 20-60⁰С, вязкость имеет значения 0,98; 0,92 и 0,85 мПа·с. С увеличением температуры до 40 и 60⁰С по сравнению с температурой 20⁰С вязкость уменьшается соответственно на 0,06 и 0,13 мПа·с, т.е. в процентах это составляет 6,0 и 13,3%.

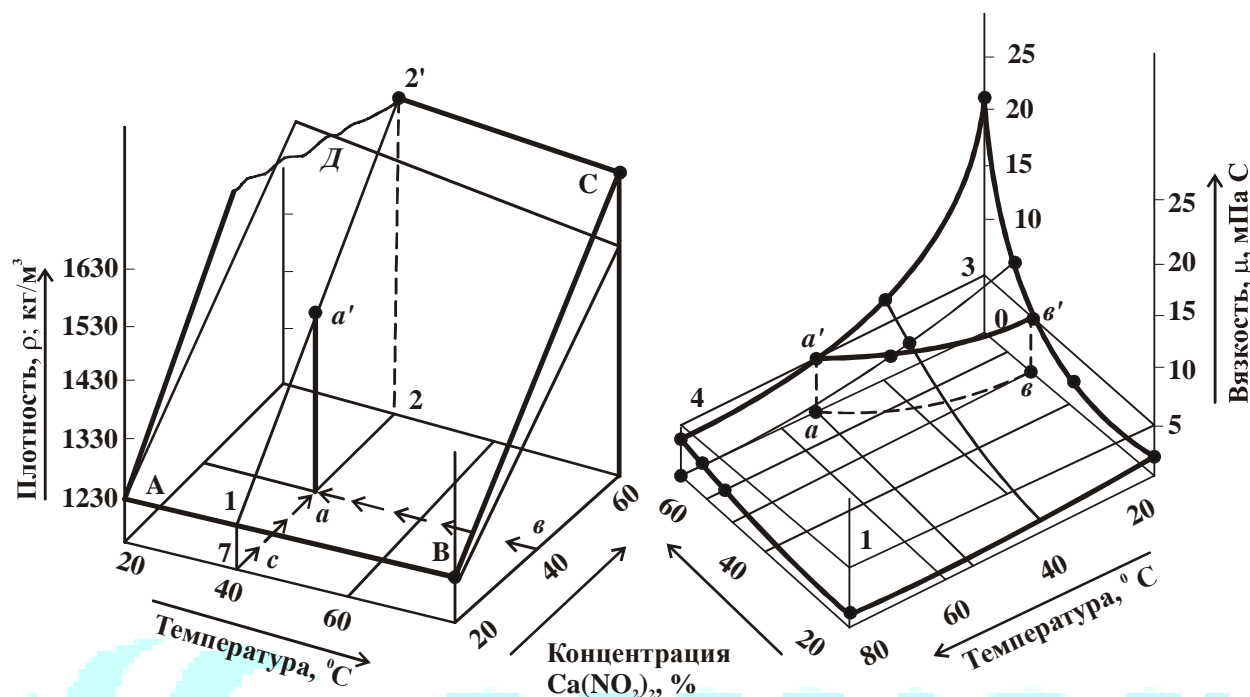


Рис. 1. Зависимость плотности (а) и вязкости (б) растворов нитрита кальция от температуры и концентрации.

Для 8,4%-ной концентрации раствора с увеличением температуры вязкость также уменьшается соответственно на 0,08 и 0,15 мПа·с, что составляет 5,8 и 13,5%. Для 11,2%-ной концентрации раствора с увеличением температуры вязкость аналогично уменьшается соответственно на 0,06 и 0,14 мПа·с, что составляет 5,6 и 13,0 %. Уменьшение вязкости растворов нитрита кальция с повышением температуры для 8,4 и 11,2%-ной концентрации по сравнению с 5,6%-ной концентрацией при 40⁰С составляет 5,8-6,5%, а для 60⁰С- 13,5-14,2%.

В таблице -2. представлены значения вязкости для концентрированных растворов нитрита кальция при различных температурах.

Таблица -2. Влияние температуры и концентрации на вязкость растворов нитрита кальция.

Концентрация Са (NO ₂) ₂ %	Вязкость (мПа·с) при температуре, °С			
	20	40	60	80
5,6	0,98	0,92	0,85	0,78
8,4	1,05	0,97	0,9	0,84
11,2	1,08	1,02	0,94	0,88
20	2,09	2,07	2,05	2,04
40	3,46	2,85	2,25	2,24
50	4,75	3,53	2,33	2,31
60	23,85	12,29	8,10	5,37

Из таблицы -2. видно, что повышение концентрации от 20 до 60% приводит к существенному увеличению вязкости. Так, 20% - ный раствор, синтезированный в лабораторных условиях, имеет вязкость 2,09, а 40%, 50%, 60%-ные растворы имеют вязкость 3,46; 4,75 мПа·с соответственно. При 60 и 80⁰С вязкость растворов изменяется незначительно с увеличением концентрации.

Результаты исследований показывают, что растворы низкой концентрации (до 20%) при температурах 20, 40, 60 и 80⁰С обладают небольшой вязкостью. Для них характерна вязкость 2,09; 2,07; 2,05; 2,04 мПа·с соответственно, т.е. существенного изменения значения показателей не происходит.

Раствор нитрата кальция 40% - ной концентрации в отличие от 20% - ного раствора обладает наибольшей вязкостью. Так, вязкость этого раствора относительно предыдущего при температуре 20⁰С увеличивается на 39,6%, тогда как при 80⁰С эта разница составляет 8,83%. Дальнейшее увеличение концентрации до 50% также приводит к повышению вязкости раствора.

При 20⁰С эта проба имеет вязкость на 56% больше, чем 20%- ный раствор и на 27,2% больше, чем 40% - ный раствор. С увеличением температуры эта разница незначительна и достигает 3% относительно 40% - ного раствора и 11,7% относительно 20% - ного раствора при 80⁰С.

Результаты экспериментальных данных представлены в виде объемной политермы (рис. 1), позволяющей определить значения ρ_a и η во всем диапазоне изученных концентраций и температур путем графической интерполяции [3].

Для нахождения, например плотности раствора, содержащего в % $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, при температуре с ⁰С необходимо из точки состава раствора (в) провести параллельную оси t⁰С линию до пересечения с проекцией изотермы (с) на основании политермы и из полученной точки (а) провести перпендикуляр до пересечения с поверхностью ABCD. Высота перпендикуляра aa' будет определять плотность раствора. В данном случае при 40⁰С равна 1336кг/м³.

Литература

1. Азимов Р.А. Физиологическая роль кальция в солеустойчивости хлопчатника –Тошкент: Наука, - 1973-184с.
2. Атрошенко В.И. и др.Технология связанного азота. Киев. «Выш.школа».-1985.-327с.
3. Беглов Б.М. , Намазов Ш.С. , Дадаходжаев А.Т.и др. Нитрат кальция. Его свойства, получение и применение в сельском хозяйстве. Ташкент –«Мехнат» , - 2001. - 280 с.